TOME XV, FASC. 3 31 DECEMBRE 1950

REVUE DE MYCOLOGIE

publiée et dirigée par

ROGER HEIM

Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Professeur au Muséum National

avec la collaboration de J. DUCHÉ

10 AVRIL 1951

LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (V^e^)

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

R. SINGER. — Les Russules de l'Argentine..... 125

G. MALENÇON. — A propos de la sporogénèse chez les Basidiomycètes angiocarpes (av. fig.)..... 138

M. et M^me^ Fernand MOREAU. — Etude du développement du *Triangularia Bambusae* (Van Beyma) Boedijn (av. 4 fig.). 146

*
**

Analyse bibliographique 159
Bibliographie 162

*
**

Table du Tome XV..... 163

SUPPLÉMENT N° 3

Chronique de l'amateur : un événement, par Georges BECKER.. 45

Les réactions chimiques colorées en Mycologie. Action générale des réactifs (*à suivre*), par le D^r^ Robert HENRY.... 49

La protection des matériaux et appareils contre les agents physiques, chimiques et biologiques et particulièrement contre les champignons (Pl. IV et V), par M. Pierre FUSEY 59

Un nouveau livre sur la culture du champignon de couche..... 68

Informations 48

*
**

Table du Supplément du Tome XV..... 70

Le supplément Colonial n° 9 du 31 décembre 1950 a été distribué précédemment.

Les Russules de l'Argentine

Par Rolf SINGER (Tucuman)

■

Spegazzini n'a indiqué aucune Russule dans le territoire de la République Argentine; au contraire, il en a dénié l'existence en Terre de Feu (« Russulae ac Lactarii tamen deficiunt », Fungi Fuegiani, *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba,* 11 : 135, 1887) et aucune espèce de ce genre n'a été décrite ou observée depuis (à l'exception de quelques récoltes d'espèces européennes adventives dans les jardins et plantations des grandes villes, par exemple *R. sororia, R. foetens, R. virescens,* etc.).

Durant les missions scientifiques réalisées par l'auteur, il a été possible de prouver que les forêts de montagne d'Aulnes (*Alnus jorullensis* var. *Spachii*) dans les provinces de Jujuy vers le Sud jusqu'à Catamarca et les forêts de *Nothofagus pumilio* en Terre de Feu (régions de Rio Grande et Ushuaia) se distinguent des forêts subtropicales et tropicales du pays par leur richesse en espèces formant des mycorhizes ectotrophes (Russulaceae, *Cortinarius, Inocybe, Gyrodon, Tricholoma,* etc.) avec les Aulnes et Hêtres antarctiques. C'est là que nous avons observé 5 espèces de *Russula,* toutes nouvelles pour la science. Leurs affinités sont plus nettes avec des espèces de l'Amérique du Nord qu'avec les espèces se trouvant en Europe ou en Afrique.

Russula fuegiana Sing. spec. nov.

Pileo albo, glabro vel subtomentoso, subsicco vel viscidulo, toto levi, margine acuto, convexo, umbilicato, 30-67 mm. lato. — Lamellis albidis, intermixtis subpolydymis, confertis; sporis in cumulo albis (A). — Stipite albo, glabro, solido, versiformi, 16-47 × 9-20 mm. — Carne alba, immutabili, succulenta sed delica, duriuscula subelasticaque; sapore lente acri et lenissime amariuscula; odore debili. — Sporis 8,2-10.2 × 6.8-7.5 μ; ornamentatione 0.3-0.7 μ alta, reticulata et plerumque subcristata. — Basidiis 48-63 × 9.5-11 μ. — Cystidiis 65-93 × 7.5-10.3 μ,

ubique numerosis, sulfovanillinae ope caerulescentibus. — Epicute pilei ex hyphis irregulariter dispositis dermatopseudocystidiisque sulfovanillinae ope caerulescentibus formata.

Chapeau blanc, glabre ou finement subtomenteux ou tomenteux, spécialement dans la marge des échantillons jeunes par temps sec, mais glabre et subvisqueux à visqueux par l'humidité dans les échantillons adultes, parfois (mais rarement) tacheté de brun ocracé, mais non brunissant fortement, complètement lisse, avec la cuticule séparable jusqu'à la moitié du rayon, ou adnée, avec la marge aiguë, convexe et ombiliqué, enfin concave; à marge incurvée dans les échantillons jeunes; 30-67 mm. de diamètre. KOH ne réagissant pas macroscopiquement. Couche épicuticulaire formée d'hyphes irrégulièrement distribuées dans un milieu gélatineux, hyalines, sans boucles, lisses ou très rarement un peu incrustées, 4-4.2 µ de diamètre; il y a aussi des dermatopseudocystides bleuissant à la sulfovanilline, 2.7-7 µ de diamètre à terminaisons obtuses; hypoderme peu différencié, à hyphes semblables mais plus horizontales non incrustées.

Lamelles blanchâtres, immuables, un peu arquées plus horizontales ou un peu ventrues, presque régulièrement entremêlées de lamellules souvent fourchues, étroites (3-5 mm.), serrées ou très serrées, plus larges au milieu, touchant le stipe mais presque libres ou subdécurrentes dans les échantillons vieux, souvent fortement anastomosées. Sporée blanche (A. de Crawshay). Spores 8.2-10.2 × 6.8-7.5 µ, avec une ornementation haute de 0.3 à 0.7 µ, du type IIIa, plus souvent IIIb (IV-II, IV-VIII), c'est-à-dire verruqueuse-réticulée, à réseau complet ou plus souvent incomplet et généralement avec des crêtes très réduites ou à lignes courtes réunissant des verrues en série, à membrane et contenu hyalins; basides 48-63 × 9.5-11 µ, à 4 stérigmates en massue; cystides très nombreuses sur l'arête et les faces des lamelles (arête homomorphe), 65-93 × 7.5-10.3 µ, cylindriques, parfois faiblement élargies au milieu, ou plus souvent vers le sommet qui est acuminé en forme de crayon, totalement remplies de contenu granuleux ou en bandelettes, bleuissant à la sulfovanilline; sous-hyménium ténu, très irrégulièrement emmêlé, non celluleux; trame hyménophorale vésiculeuse, les sphérocystes étant prédominants, en chaînes, 9-29 µ de diamètre; pas d'hyménopode.

Stipe blanc pur, glabre, subrugueux, solide, presque égal ou atténué vers le haut, rarement atténué vers la base, mais celle-ci souvent brièvement acuminée dans la terre, parfois ventrue, 16-47 × 9-20 mm.

CHAIR blanche, immuable, sans latex mais souvent assez succulente (comme *Russula chrysodacryon* ou *R. vesicatoria*), presque dure, mais la marge du chapeau un peu élastique. Saveur âcre après quelques instants, mais non très brûlante après quelques minutes, avec un composant amer très faible comparable à l'odeur de *Russula maculata;* odeur faible, de compote de pommes ou de *Russula maculata.* $FeSO_4$ dans la chair du stipe gris rougeâtre pâle (« Tansan » de Maerz and Paul, Dictionary of Colors, 1 ed., New-York, 1930) à marge plus rosâtre, mais quelquefois la réaction est plus faible.

HABITAT : Humicole dans les forêts de *Nothofagus pumilio* ombrageuses, pas rare durant l'été (décembre à mars), solitaire ou en groupes de deux à quatre.

DISTRIBUTION : Dans la zone boisée du Rio Grande et dans la zone orientale du Lac Fagnano (Kamel), Tierra del Fuego (Terre de Feu), Argentine.

TYPE : Estancia « Nueva Argentina », Rio Grande, Tierra del Fuego, 13 février 1950, no. M 254, LIL. Co-type no. M 265.

Cette Russule appartient au groupe de *R. delica.* Elle est extrêmement affine à *Russula vesicatoria* Burl. que nous avons étudiée à l'état frais en Floride (Etats-Unis) et spécialement de la forme occidentale de cette espèce, recueillie par Dr A. H. Smith en Oregon et Washington, forme intermédiaire entre *R. vesicatoria* et *R. fuegiana* par sa saveur moins brûlante et moins amère. *R. vesicatoria* (typique) a la réaction ferrique couleur de saumon, le chapeau sec et plus grand. C'est une espèce typiquement pinophile.

Russula nothofaginea Sing. spec. nov.

Pileo purpureo-violaceo centro obscuriore, viscido sed mox siccante, pruinoso, margine obtuso levi, cuticula partim separabili, convexo dein centro depresso vel irregulariter applanato, 27-54 mm. lato. — Lamellis albis vel albidis, latiusculis, subconfertis, subaequalibus, simplicibus, anguste adnexis; sporis in cumulo albis (A). — Stipite purpureo-roseo vel roseo et interdum partim albo, pruinosulo vel granulosulo, basin versus incrassato, 20-47 × 5-17 mm. — Carne alba vel subalba, spongioso-fragili in maturis, leviter acri et levissime amariuscula in juvenilibus, dein miti, inodora. — Sporis 9.5-10.3 × 8.2-9 μ, ornamentatione 0.7-1 μ alta verrucoso-reticulata vel subreticulata praeditis. — Basidiis 33-39 × 12-14 μ. — Cystidiis 54-69 × (6)-9.5-10.3 μ, sat numerosis, sulfovanillinae ope partim vel maxima e parte caeru-

lescentibus. — Epicute pilei et stipitis ex hyphis primordialibus plurimis et dermatopseudocystidiis perpaucis consistente.

Chapeau pourpre violet (« slate violet » avec pl. 45, E-13, ou « Saraband » avec pl. 53, E-5, M&P) avec le centre le plus souvent plus obscur (« Cedar+ » ou « Chipendale » ou pl. 8, E-3, ou plus obscur, parfois, dans les échantillons moins pigmentés, avec des tons « Manila » ou « laurel oak »), visqueux par temps humide, mais séchant très rapidement et alors fortement pruineux avec la cuticule facilement séparable, au moins dans la moitié marginale, et la marge obtuse, puis obtuse-arrondie; lisse, convexe, puis irrégulièrement aplati ou déprimé au centre, 27-54 mm. de diamètre. KOH ne provoquant pas de réaction forte sur la surface du chapeau. Couche épicuticulaire avec très nombreuses hyphes primordiales, densément agglutinées, arrangées verticalement ou ascendantes, onduleuses, incrustées d'une granulation hyaline ou hyaline jaunâtre abondante, (3)4-5.5-(6) µ de diamètre; il y a aussi de très rares dermato-pseudo-cystides qui passeraient facilement inaperçues sans l'usage de la réaction sulfovanillique, versiformes, mais le plus souvent en massue, à contenu granuleux peu dense, bleuissant au réactif sulfovanillique; hypoderme à hyphes plus horizontales, pigmentées.

Lamelles blanches ou, dans la vieillesse, blanchâtres-crème très clair, presque serrées, mais assez distantes à la marge du chapeau, assez larges (4-5.5 mm.), égales, ou avec très peu de lamellules longues, plus larges dans la partie marginale, quelques-unes bifurquées au stipe, étroitement adnexées. — Sporée blanc pur (A. de Crawshay). — Spores 9.5-10.3 × 8.2-9 µ, à ornementation de 0.7-1 µ de hauteur, du type IIIb, plus rarement IIIa ou IV, ou quelquefois IIIa-IIIb (i. e. verruqueuse-réticulée avec la réticulation ou complète ou interrompue, et avec quelques spores à lignes anastomosées entre quelques paires de verrues mais ne formant pas de réticulation, ce dernier type toujours représenté par une minorité de spores dans les sporées normales), avec les lignes d'anastomose fines ou très fines; à peu près pas de caténulation et pas de crêtes; basides 33-39 × 12-14 µ, en massue, à quatre ou exceptionnellement deux stérigmates; cystides assez nombreuses sur l'arête et les faces des lamelles (arête homomorphe), obtuses ou aiguës, dans la majorité aiguës, avec ou sans appendicule, avec ou sans incrustation (plus souvent incrustées à l'arête), à contenu granuleux (non en bandelettes) dans la partie supérieure (jusqu'à 3/4 de la longueur des cystides) et ces dernières bleuissant dans la solution sulfovanillinique, 54-69 × (6)-9.5-10.3 µ; subhyménium cellulaire, bien développé; trame hyménophorale vésiculeuse.

STIPE complètement violet rosé ou rose, ou partiellement blanc (pl. 46, I-1, « Magnolia », parfois « Springtime », ou bien « Jasper pink, a pl. 2, I-9, ou pl. 53, G-4, M&P), de pruineux à presque granuleux, plus large vers la base, 20-47 × 5-17 mm. Revêtement avec des hyphes primordiales comme dans l'épicutis du chapeau; dermato-pseudo-cystides très rares. Réaction sulfovanillinique macroscopique rouge mais virant au pourpre carminé.

CHAIR blanche, mais souvent un peu jaunâtre dans le chapeau, et parfois montrant une ligne aqueuse au-dessus des lamelles, peu ferme, fragile dans la vieillesse. Saveur nettement mais souvent très faiblement âcre dans les échantillons parfaitement frais et jeunes, avec un goût amer très vague comme dans l'espèce précédente; odeur nulle. $FeSO_4$ provoquant une réaction ocracé-orangé assez clair. Hyphes sans boucles.

HABITAT : Dans la terre humique et le bois très pourri dans les endroits ombrageux des bois de *Nothofagus pumilio*, solitaire et en petits groupes, en été (décembre à mars).

DISTRIBUTION : Dans la zone boisée du Rio Grande et dans la zone orientale du Lac Fagnano (Kamel), Tierra del Fuego (Terre de Feu), Argentine.

TYPE : Estancia « Nueva Argentina », Rio Grande, Tierra del Fuego, 16 février 1950, no. M 297, LIL. Co-types : M 282, M 343, LIL.

Cette espèce appartient à la sous-section *Lepidinae* de la section *Rigidae* Fr. Elle se distingue assez nettement de *Russula subtenuis* Murr., de Floride, par la présence de dermatopseudocystides dans les revêtements, par la couleur moins jaune de l'incrustation des hyphes primordiales et par la saveur âcre des échantillons jeunes. *R. montivaga* Sing. (voir plus loin) est aussi voisine de *R. nothofaginea*, mais se distingue par les dermatopseudocystides bien plus nombreuses et le stipe blanc. L'espèce la plus voisine est *R. mallophora* Sing. La relation entre ce dernier champignon et *R. nothofaginea* est la même qu'entre *R. Mariae* Peck et *R. alachuana* (espèces vicariantes nord-américaines remplaçant *R. violeipes* Quél. et *R. amoena* Quél. d'Europe). C'est-à-dire que *R. Mariae* Peck (la forme typique) et *R. mallophora* se distinguent de *R. alachuana* Murr. et *R. nothofaginea* par la couleur rouge rosé constante, ne tirant jamais vers le pourpre, et par quelques petits caractères secondaires. Je n'ai pas observé de transitions.

Une autre forme, quelque peu intermédiaire entre *R. nothofa-*

ginea et *R. mallophora* ne se distingue de la première espèce que par la couleur plus carminée, et il y a des formes très rapprochées presque identiques à l'état sec. Par conséquent, je la considère comme forme remarquable :

Forma *carminea* Sing. Chapeau carminé (pl. 6, L-7 a « Canyon », au centre pl. 56, E-1 ou presque noir, M&P). Stipe rouge (« Mayflower » à « Eugenia r. » M&P). Type de Lago Fagnano, Tierra del Fuego, R. Argentina, R. Singer, 19 février 1950, no. M 376, LIL.

Russula mallophora Sing. spec. nov.

A specie praecedente praecipue differt pileo rosaceo nec purpureo nec carmineo, absentia dermatopseudocystidiorum, hyphis primordialibus acuminatis vel acutissimis, sporis frequentius complete reticulatis, interdum breviter cristulatis, ornamentatione paullulum altiore.

Chapeau rouge rosâtre, rosé (« Mayflower », « Camellia », parfois « Watermelon », centre pl. 6, B-2-3 ou pl. 7, E-4, souvent partiellement pl. 5, L-8, M&P), pruineux ou légèrement velouté, à marge obtuse mais non arrondie, convexe, puis à centre déprimé, 30-38 mm. de diamètre. Couche épicuticulaire formée d'hyphes ordinaires sans pigment solide, de nombreuses hyphes primordiales remarquablement atténuées ou aiguës à l'extrémité, incrustées d'une granulation incolore; pas de dermatopseudocystides dans trois préparations.

Lamelles blanches, serrées à presque distantes. — Spores à ornementation du type IIIa, plus rarement IIIb, rarement à lignes crêtées, de 0.8-1.3 μ de hauteur; basides toujours tétrasporiques.

Stipe rosé « Tango pink », ou pl. 1, K-3 ou K-9, ou partiellement blanc, 26-30 × 9-12 mm., avec des nombreuses hyphes primordiales.

Chair blanche, immuable, âcre et un soupçon amère, puis devenant douce.

Habitat : Dans les montagnes, en groupes dans l'humus des endroits ombrageux, sous les *Nothofagus pumilio.*

Distribution : Région du Lago Fagnano (Kamel), Tierra del Fuego, R. Argentine.

TYPE : Près de la « cabecera » du Lac Fagnano, Tierra del Fuego, 19 février 1950, R. Singer n° M 369, LIL.

La différence de pigmentation est (partiellement?) due aux hyphes de la cuticule du centre du chapeau. Elles sont dépourvues de corpuscules de pigment intracellulaire dans *R. mallophora*, tândis que ces corpuscules sont assez fréquents dans la même couche des échantillons de *R. nothofaginea* étudiés par nous. Les caractères omis dans la description de *R. mallophora* sont identiques à ceux de *R. nothofaginea*.

Russula montivaga Sing. spec. nov.

Pileo vinoso margine saepe roseo, centro saepe atroviolaceo, viscido, siccante brevi tempore, pruinoso vel granuloso-velutino, margine obtuso demum plerumque rotundato, levissimo vel ad marginem indistincte sulcato in vetustis, convexo dein applanato demum concavo, 34-70 mm. lato. — Lamellis albis, moderate latis vel saepius latiusculis, subconfertis vel subdistantibus, anastomosantibus, aequalibus, adnatis vel adnexo-subliberis; sporis in cumulo albis. — Stipite albo, primum ad apicem pruinato, versiformi, 32-112 × 6.5-17 mm. — Carne alba, immutabili, subacri minimeque amariuscula, dein miti; odore nullo. — Sporis 9-11 × 7.5-9.5 µ, ornamentatione verruculoso-reticulata, 0.7-1.0 µ projiciente. — Basidiis 38-40 × 13-13.7 µ. — Cystidiis numerosis, 20-30 µ supra apices basidiorum projectis, sulfovanillinae ope caerulescentibus. — Epicute dermatopseudocystidiis numerosis praedita, multis ex eis vel omnibus sulfovanillinae ope caerulescentibus, inter hyphas normales trichodermium efficientes dispersis vel conglomeratis.

CHAPEAU vineux, plus rosé vers la marge, plus obscur vers le centre (centre « Portwine », puis pl. 46, H-1, zone intermédiaire « Spanish raisin », puis pl. 46, E-5, zone marginale « Mauve rose » ou pl. 52, H-1 à pl. 3, H-1, M&P, plus rarement plus rosé partout), rarement plus pâle et tacheté par les couleurs indiquées plus haut, souvent d'un coloris plus intense ou plus foncé en mûrissant (p. ex. pl. 47, L-1 ou « Canyon ») mais toujours très nettement pruiné de blanc, ou, parfois, grené-subvelouté par le sec, parfois crème ou noirâtre dans le centre, visqueux par l'humidité mais séchant très rapidement, lisse, à cuticule assez facilement séparable au moins dans la zone marginale, à marge obtuse puis un peu ou largement arrondie, lisse ou peu nettement cannelée dans la vieillesse, convexe, puis aplati, puis

concave, 34-70 mm. de large. Couche épicuticulaire avec dermatopseudocystides nombreuses, dispersées ou en faisceaux serrés entre le trichoderme formé par les hyphes normales; dermatopseudocystides en massue ou plus fréquemment cylindriques, mais assez variables, arrondies à l'extrémité, remplies d'un contenu granuleux ou en bandelettes, parfois beaucoup d'entre elles sans contenu, 5.8-9 μ larges, le contenu bleuissant par l'action du réactif sulfovanillinique.

Lamelles blanches, médiocrement ou assez larges, presque serrées à presque distantes, anastomosées égales, adnées ou adnexées-sublibres. Sporée blanche. Spores 9-11 × 7.5-9.5 μ, hyalines et épineuses, à ornementation de 0.7-1 μ de hauteur du type IIIa-IIIb c'est-à-dire échinulé-réticulé à réseau complet ou incomplet, à lignes anastomosées fines; basides 38-40 × 13-13.7 μ, tétrasporiques, en massue; cystides nombreuses sur l'arête et les faces des lamelles (arête homomorphe), émergeant de 20 à 30 μ, assez longues (p. ex. 57-58 μ), de 9-10 μ de diamètre, à forme très variable, aiguës ou obtuses, à contenu granuleux, bleuissant dans la sulfovanilline.

Stipe blanc, pruiné de blanc au sommet des échantillons jeunes, immuable, lisse à subrugueux, solide à farci ou un peu subcaverneux, égal, ou à base ou sommet élargi, le plus souvent aminci au sommet à l'état jeune, 32-112 × 6.5-17 mm.

Chair blanche, immuable, un peu âcre à l'état très frais et jeune, puis absolument douce ou avec un soupçon d'amertume comparable à celui de *Russula fuegiana;* odeur nulle. $FeSO_4$ dans la chair du stipe : gris rougeâtre avec quelques taches de couleur saumon sale.

Habitat : Dans la zone montagneuse relativement humide, au-dessus des forêts subtropicales, sous *Alnus jorullensis* var. *Spachii,* dans la terre, fréquente de 2.200 à 2.550 m. Fructifications en été (de décembre à mai).

Distribution: Dans les montagnes préandines de la zone entre 1.500 et 2.700 m., les provinces du Nord-Est de l'Argentine, de Catamarca à Jujuy et peut-être jusqu'en Bolivie.

R. montivaga est une espèce des *Rigidae,* sous-section *Lepidinae* qui est affine à certaines espèces nord-américaines, *R. subtilis* Burl. sensu meo (1), *R. perplexa* Burl., et *R. sericeonitens* Kauffman.

(1) Nous sommes convaincu que l'espèce que nous déterminons comme *R. subtilis* aux Etats-Unis (p. ex. de Boston, Mass.) est une espèce à sporée d'un blanc

L'ornementation des spores de ces espèces est très différente de celle de la nôtre, étant moins réticulée, et la saveur de la chair est ou bien complètement douce ou très nettement amère, nullement brûlante même dans la jeunesse. D'ailleurs, ces espèces ne se trouvent pas sous les Aulnes. Parmi les espèces sud-américaines, ce sont les *Russula nothofaginea* et *R. mallophora* de Terre de Feu qui entrent dans ce groupe très homogène.

Russula emetica Schaeffer ex Fr. Pers. ex. S. F. Grey.
Ssp. **Alnijorullensis** nob.

A subspecie alpestri (*Boudier*) *Sing. differt diametro pilei maiore, longitudine stipitis multo maiore saporeque submiti vel dein... mitissimo. A subspecie* aquosa (*Leclair*) *Sing. differt reactione anilinica, colore discolorationis stipitis, habitatione. A subspecie* euemetica *Sing. differt colore purpureo centro obscuro nec non ornamentatione minus alta. A subspecie* lacustri *Sing.* (2) *differt colore, reactione anilinica, sapore acriore, praecipue ornamentatione minus alta, et habitatione alnicola. A subspecie* fragili *differt colore pilei constante, odore* (*absente vel ssp.* euemeticae) *et praecipue sapore miti vel submiti. A subspecie* Mairei (*Sing.*) *Romagnesi differt colore pilei, fragilitate, odore* (*vel odoris absentia*) *et ornamentatione sporarum nec non habitatione alnicola monticola.*

Chapeau rouge pourpre ou rouge rosâtre pourpré, avec le centre le plus souvent pourpre noir à noir rougeâtre (zone marginale : pl. 5, J-3, pl. 5, K-8, « Tapéstry r. », « Afgan r. », « Havana rose », « rose ash », dans des formes pâles « rose-bloom » à centre « Cuba + », M&P), parfois pâlissant à la marge,

---

pur, d'aspect variable comme *R. lilacea* ou *R. azurea*, à stipe parfois blanc, parfois rose, à saveur nettement amère. Mais nous n'avons pu le confirmer, le Dr Gertrude S. Burlingham, qui possède sans doute le type unique dans son herbier particulier, n'ayant pas répondu à notre demande concernant un fragment du matériel authentique. Toutes les autres espèces mentionnées, et même toutes les autres espèces décrites en Amérique du Nord ont été étudiées par nous sur les échantillons types ou au moins authentiques.

(2) R. emetica *ssp.* lacustris *Sing. ssp. nov. Habitus coloresque ssp.* euemeticae *Sing. quamquam plerumque paulo minor est, reactione anilinica haud grisente nec griseo-virescente sed debili, citrina ut in ssp.* aquosa. *Sapore acerrimo vel moderate acri. Ad ripas lacuum silvestrium et in pinetis humidissimis ad terram interdum inundationibus expositam, frequens, numquam inter* Sphagna, *plerumque sub* Quercu nigra, Pino palustri, Liquidambare styraciflua, Taxodio disticha. *Novembri usque ad Aprilem* (*hieme*) *in Florida septentrionali. Typus prope Newnan's Lake, Alachua County, Fla. Americae borealis 28 Dec. 1943 a R. Singer* (*no. F 1662*) *collectus* (*FH*); *co-typi : no. F 1662a, F 1691, F 1784, F 1784a, F 1784b.* — R. perlactea *Murr. Lloydia : 6 : 213. 1943 est forma albida eiusdem subspeciei. Probabiliter* R. pervirginea *Murr.* (*lloydia 8 : 268. 1945, 1946*), R. subacris *Murr.* (*Bull. Torr. Cl. 67 : 279. 1940*), R. emeticiformis *Murr.* (*Mycologia 30 : 362. 1938*) *etiam identica sunt.*

souvent pointillé presque microscopiquement, mais glabre, parfois rimuleux près du centre, à marge lisse ou cannelée (et alors zone cannelée de 2 à 11 mm. de largeur), presque aiguë à presque obtuse, puis obtuse et enfin toujours arrondie, à cuticule visqueuse mais se séchant assez rapidement, opaque à l'état sec, assez facilement séparable dans la région marginale (où le chapeau n'est pas noirâtre), convexe, puis un peu aplati et fréquemment un peu concave, au centre, parfois indistinctement mamelonné dans la dépression, 30-57 mm. de diamètre. KOH plus clair. HNO_3 négatif. Epicutis avec de nombreuses dermatopseudocystides fusiformes, claviformes ou cylindriques (p. ex. 100 × 9-13 µ) bleuissantes dans le sulfovanilline.

Lamelles blanches, puis blanc crème, assez étroites à larges (3.5-7 mm.), à arête entière et souvent un peu concolore près de la marge du chapeau, simples, mais peu sont bifurquées au stipe, à 0-2 lamellules, anastomosées, atténuées-libres à adnexées, enfin parfois séparées du stipe, serrées à distantes, plus larges dans la région marginale. Sporée blanc pur (A. de Crawshay). Spores 9.3-12.3 × 8-9.4 µ, le plus souvent ± 10 × 8.7 µ, à ornementation du type IIIa, verruqueuse-réticulée, à lignes anastomosées fines et grosses, quelques-unes sans verrue intermédiaire (comme dans ssp. *fragilis*); basides, cystides, subhyménium, trame comme dans ssp. *alpestris*. Goutte d'aniline pure: pl. 10, I-7 à pl. 11, I-8, puis « henna », zone externe pl. 10, H-1, puis (90 minutes), tardivement gris verdâtre (pl. 23, E-1 à C-2, M&P).

Stipe blanc, bientôt gris sale ou crème grisâtre (« Camels Hair », M&P) en vieillissant, parfois plus gris parfois plutôt crème sale, mais toujours plus grisâtre que dans les autres sous-espèces à l'exception de ssp. *alpestris*, subrugueux à rugueux, presqu'égal ou aminci vers le haut, solide ou farci, 30-80 × 5-18 mm. Revêtement du stipe à nombreuses dermatopseudocystides.

Chair blanche mais se colorant, concolore à la surface dans le stipe, immuable, fragile; saveur très faiblement âcre ou presque douce dans la jeunesse, bientôt devenant complètement douce; odeur nulle. $FeSO_4$ avec la chair du stipe : pourpre très sale ou saumon orangé dans l'état jeune, gris sale dans les échantillons vieux NH_4OH : négatif. Formaldéhyde 40 % : négatif. Phénol : chocolat obscur. Hyphes sans boucles.

Habitat : Dans la zone montagneuse relativement humide, au-dessus des forêts subtropicales, sous *Alnus jorullensis* var. *Spachii*, dans la terre, fréquente de 1.500 jusqu'à 2.600 m. Fructifications en été (décembre à mai).

DISTRIBUTION : Toute la zone des aulnaies de la province de Tucumán et probablement jusqu'à Catamarca et Bolivie.

Voilà une autre race géographique et mycoécotypique de l'espèce « linnéenne » *R. emetica*. Il y a deux écoles dans la systématique moderne dont l'une est connue sous le nom de « splitters », c'est-à-dire que cette école tend à diviser toutes les formes héréditaires sous des noms spécifiquement indépendants. Romagnesi, dans un travail récent (*Bull. Soc. Myc. Fr.*, 61 : 22-37, 1945) a séparé *R. emetica* (typique) de *R. fragilis* et *R. Mairei* tandis que nous avions préféré les désigner par des noms subspécifiques, d'autant plus que les races du cercle de races connues comme *R. emetica* sensu lato représentent un exemple classique de ce que l'on peut et doit considérer en mycologie comme sous-espèces dans le sens de Wettstein (voir aussi R. Singer, *O. ponyatii Vida u Vysshikh Basidialnykh Gribov. Sov. Botanika* 1940, nos 5-6 : 262-269, 1941, traduit en allemand dans l'introduction de « *Das System der Agaricales* », II, *Ann. Mycol.*, 1942). S'il est bien compris que les « espèces » des « splitters » sont l'expression de catégories systématiques très diverses, nous n'avons aucune objection à formuler vis-à-vis de la solution de Romagnesi à l'égard du groupe *R. emetica*. Au contraire, Romagnesi paraît être l'unique auteur qui ait compris les différences entre les entités entrant dans ce groupe en Europe, et l'on peut bien dire que la solution de Romagnesi et la nôtre (1936, 1942) sont à peu près identiques. J'ai dit « à peu près » parce que il s'agit, dans l'article de Romagnesi, d'un malentendu d'interprétation, dû certainement à une erreur de traduction de mon travail de 1935 (*Ann. Mycol.*, 33 : 308, 1935) où j'ai désigné ssp. *euemetica* comme l'espèce à ornementation sporale haute, alors que l'espèce que Romagnesi indique comme *R. fragilis* et qu'il identifie avec mon ssp. *fragilis* est l'*emetica* de Romagnesi. Il est très naturel que, dans ces circonstances, notre ami Romagnesi ait dû tenir compte à la fois des difficultés d'interprétation de nos travaux plus récents et des échantillons secs déterminés par nous. Il nous paraît que cette explication simple aidera à éclaircir toutes les contradictions énumérées par notre collègue. Il en résulte que nous sommes parfaitement d'accord sauf en ce qui concerne la nomenclature qui a été appliquée de manière inverse par les deux auteurs. La question concernant la position de la forme type de *R. emetica* ss. Fries est un peu livresque, et nous nous

bornons à l'analyse du *Systema Mycologicum* de Fries où (1 : 56-58, 1821) l'auteur suédois distingue une espèce « *maior* » (très collective il est vrai) avec « statura *A. alutacei* », avec var. *a.* « *Pileo roseo, sanguineo, rubro* », et une espèce « *minor* », « *color plerumque e purpureo exalbicat* ». On ne peut pas contester que la forme typique (f. *gregaria* Kauffm.), si commune en Europe septentrionale, constitue une partie de la première, donc *emetica*, tandis que la seconde est au moins partiellement ce que nous appelons ssp. *fragilis*. Romagnesi n'indique pas le diamètre du chapeau, mais (p. 26) dit que les lamelles de *fragilis* seraient espacées (Fries « subdistantes » pour son *emetica*), et celle de *R. emetica* serrées (Fries « longe confertioribus » *Hym. Europ.*, p. 450, pour *R. fragilis*).

Russula Puiggarii Speg.) Sing., in Lilloa (*sous presse*)

Syn.: *Clitocybe Puiggarii* Speg., Fungi Puiggariani, p. 11, 1889.
Russula brasiliensis Sing., Papers Mich. Acad. Sc. Arts Lett. 32 : 108, 1948.

Cette Russule est d'un type totalement différent des espèces décrites plus haut. Elle appartient au groupe des Russules tropicales étudiées pour la première fois par Roger Heim à Madagascar. C'est la première espèce de cet ordre connue en Amérique Méridionale et probablement l'unique, ou l'une parmi un très petit nombre. Nous en avons donné la description sous le nom de *Russula brasiliensis* (*l. c.*). Il est possible qu'elle soit recueillie un jour en Misiones, territoire argentin limitrophe de la région où *Russula Puiggarii* a été observée. La « selva » subtropicale du Brésil méridional s'étend sans limite naturelle jusqu'à Misiones où l'on a retrouvé beaucoup d'espèces de Champignons et de Phanérogames originellement décrites du Brésil.

Clé des Russules de l'Argentine

A. Espèces de la zone montagneuse ou antarctique, à spores fortement asymétriques, formant mycorhize avec les arbres de l'ordre des Fagales; chapeau blanc ou à pigment pourpre, rouge, rose.

B. Chapeau blanc. Terre de Feu..... *R. fuegiana.*

B. Chapeau bien coloré, rarement pâlissant.

C. Stipe blanc; dermatopseudocystides nombreuses; avec *Alnus.*

D. Stipe enfin grisâtre sale; chapeau glabre; contenu des cystides hyméniales en bandelettes..... *R. emetica* ssp. *Alnijorullensis.*

D. Stipe toujours blanc; chapeau pruineux; contenu des cystides hyméniales granuleux..... *R. montivaga.*

C. Stipe rose; dermatocystides peu ou presque nulles; avec *Nothofagus.*

E. Chapeau pourpre ..... *R. nothofaginea.*

E. Chapeau rouge rosé ..... *R. mallophora.*

A. Espèce subtropicale à spores presque symétriques comme celles de *R. annulata* d'Afrique tropicale; chapeau brun, bistre, fauve, etc. Peut-être se trouvant en Misiones. *R. Puiggarii.*

A propos de la sporogénèse chez les Basidiomycètes angiocarpes

Par G. MALENÇON (Rabat)

Par trois brèves publications (1) nous avons fait connaître d'une manière succincte mais pensons-nous suffisante, les étapes successives par lesquelles passait nécessairement le volume sporal au cours de sa formation chez les Champignons supérieurs à basides et nous avons tiré de l'ensemble des faits exposés les conclusions d'ordre général qui nous ont paru s'en dégager. En revenant aujourd'hui sur ce sujet, nous envisageons de le compléter par quelques nouveautés concernant les Angiocarpes, qui, tout en consolidant la théorie ontogénétique par nous proposée, sont en outre de nature à y introduire encore plus d'unité que nous ne le concevions naguère.

Pour la bonne compréhension des faits, rappelons que la basidiospore est, à son origine, un minuscule renflement sphéroïde venant sourdre à l'extrémité du stérigmate et qui s'oriente selon l'axe prolongé de cet organe. Cet embryon, que nous avons nommé l'*apophyse*, représente dans l'ensemble du processus sporogénétique, l'unique stade commun aux Hyménomycètes et aux Gastéromycètes en ce sens qu'il est le seul où une symétrie axiale de la spore se rencontre à la fois chez les uns et chez les autres. Au delà, si la jeune spore semble, chez les Gastéromycètes, poursuivre sa dilatation sans arrêt ni changement pour donner un organe adulte où se sera conservée la symétrie axiale d'origine, la même dilatation se complique, chez les Hyménomycètes, de distrophies et de torsions qui suppriment définitivement cette symétrie.

En conséquence, nous étions donc amené, lors de nos précédentes publications, à ne reconnaître dans la sporogénèse des

(1) Cfr. *C. R. Acad. Sc.*, t. **215**, 1942, pp. 584-586; t. **221**, 1945, pp. 425-427; t. **222**, 1946, pp. 912-914.

Basidiomycètes qu'une uniformité passagère, bientôt scindée en deux lignes évolutives très distinctes, correspondant aux deux grandes coupures systématiques envisagées plus haut. Chez les Hyménomycètes, apparaissaient trois mouvements sporogénétiques essentiels : d'abord une brève phase de croissance à direction basifuge donnant l'apophyse (Fig. 1, *A*) puis, lui faisant suite, une période de dilatation transversale considérable, *à laquelle participait seule l'hémisphère extérieure de l'apophyse* et d'où découlait le corps sporal proprement dit, l'hémisphère opposée restant minuscule et fournissant l'appendice hilaire; enfin, un redressement de la partie en dilatation qui, en se combinant dès son origine au mouvement précédent, donnait une résultante curviligne en branche de spire à laquelle la spore adulte devait sa cambrure caractéristique et son assiette définitive (Fig. 1, *B* et *C*).

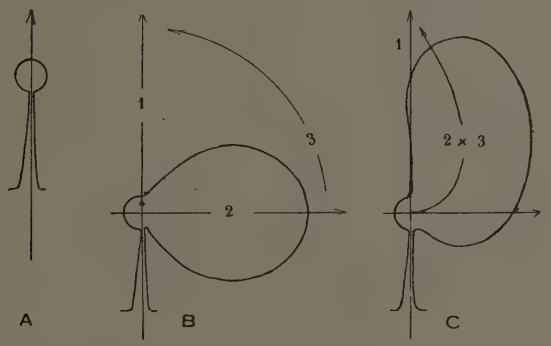

Fig. 1. — Schéma de la formation des spores chez les Hyménomycètes : *A*. Apparition de l'apophyse, orientée selon l'axe prolongé du stérigmate; *B*. Phase de dilatation de l'hémisphère extérieure, l'axe de la baside étant supposé à gauche de la figure (les trois mouvements de croissance de l'apophyse, de dilatation externe et de redressement, sont ici décomposés en 1, 2 et 3); *C*. Aspect *réel* du diagramme sporogénétique, où les deux derniers mouvements sont combinés en une branche de spire entraînant la cambrure de la spore.

A ce processus fait de désaxements successifs, nous opposions l'allure en apparence ortholinéaire et continue de celui des spores de Gastéromycètes où nous pensions que la phase apophysaire faisait défaut, à tout le moins qu'elle ne répondait qu'à une pure virtualité. En somme, nous concevions que l'apophyse n'avait ici de réel qu'une banale similitude morphologique, passagère et

inévitable, avec celle des Hyménomycètes, et qu'elle se dilatait en fait dans toutes ses parties, uniformément, sans subir aucun accident particulier au cours de sa croissance.

Or, à la suite de nouvelles investigations ayant eu les Angiocarpes pour objet, nous pensons aujourd'hui que ces champignons sont le siège de phénomènes moins simples qu'il nous était apparu autrefois. Certains HYMENOGASTRACEAE et SECOTIACEAE nous ont en effet laissé apercevoir, au début de la sporogénèse, une apophyse manifeste se dilatant inégalement par hémisphères opposées, d'une façon toute comparable à ce qui se produit chez les Hyménomycètes, sous réserve cependant d'une importante restriction que nous analyserons tout à l'heure. La raison pour laquelle ces importants détails nous avaient échappés est que, chez les Gastéromycètes, les stérigmates sont souvent très larges, ou très courts, ou excessivement grêles, si bien que les premiers états de la spore, étant déformés, oblitérés ou trop ténus, échappent à l'analyse.

Heureusement, différentes espèces — en particulier la plupart des *Hymenogaster* — constituent un matériel favorable à l'étude de ces phases embryonnaires, du fait de l'épaississement précoce de la membrane des rudiments sporaux que l'on peut dès lors distinguer avec facilité du stérigmate et suivre dans leur développement.

Les stérigmates des *Hymenogaster* sont rigides, épais, plutôt courts, avec un sommet obtus, présentant cette apparence « en doigt de gant » bien connue des spécialistes des Hypogés. Du fait de leur largeur, la minuscule expansion sporale qui commence à s'y former parvient tout juste à les coiffer d'une sorte de capsule arrondie, mais *sans les déborder latéralement;* et, comme cette capsule possède au début une membrane aussi mince que celle du stérigmate, les deux organes se continuent exactement ou, pour mieux dire, n'en font qu'un pour l'observateur, incapable de les distinguer optiquement l'un de l'autre. Très vite cependant cette membrane s'épaissit, donne en coupe optique une ligne plus ferme, réfringente, débordant vers l'extérieur, qui cerne la capsule et la délimite désormais d'une façon très objective (Fig. 2, *A* et *B*).

Cette capsule ainsi individualisée n'est autre que l'apophyse des Hyménomycètes, mais une apophyse à orifice basal tellement dilaté par le diamètre exceptionnel du stérigmate ou elle s'insère qu'elle en perd toute apparence. Il suffit pourtant de

bien peu de chose pour la reconnaître; par un artifice de pensée, il n'y a qu'à réduire ce diamètre jusqu'à le rendre infime pour rapprocher les bords béants de la capsule et voir celle-ci se refermer en un sphérule apophysaire classique (Fig. 2, *B*).

Rapidement, l'apophyse change d'apparence : elle s'allonge et bientôt montre vers sa mi-hauteur une légère constriction qui

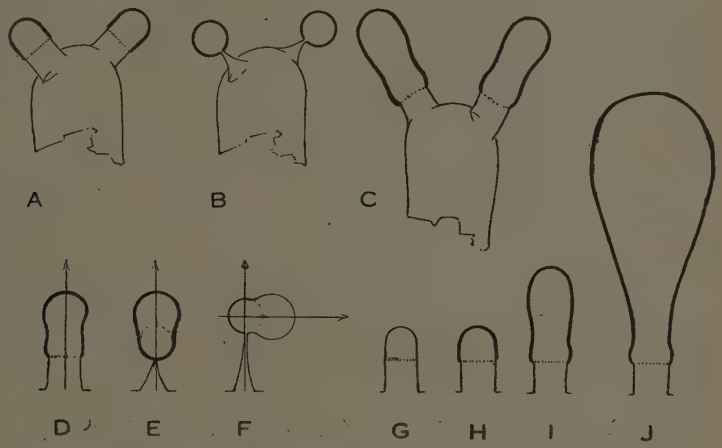

Fig. 2. — *A*. Baside d'*Hymenogaster citrinus* au moment où l'apophyse vient d'épaissir sa membrane et apparaît comme une capsule coiffant les stérigmates; *B*. La même baside où les stérigmates sont supposés effilés pour montrer le resserrement en sphère qui s'ensuivrait pour l'apophyse; *C*. Stade plus avancé pris chez *Hymenogaster vulgaris* et montrant le début de la dilatation de l'hémisphère supérieure de l'apophyse; *D*. Apophyse au début de la dilatation de son hémisphère supérieure, telle qu'elle apparaît dans le réel; *E*. La même supposée refermée à la base; *F*. Stade comparable pris chez *Amanita rubescens* (noter la simple différence d'orientation qui distingue cette figure de la précédente); *G.-J*. Phases successives de la sporogénèse chez les *Hymenogaster* : *G*. Apophyse à membrane mince et encore indistincte du stérigmate, *H*. épaississement de la membrane individualisant l'apophyse, *I*. début de dilatation de l'hémisphère supérieure, *J*. spore en cours de formation avancée, l'hémisphère inférieure demeure inchangée et constitue le *col hilaire*.

la sépare en deux corps. Plus exactement, elle se compose maintenant d'une loge supérieure, globuleuse ou elliptique, plus dilatée que la partie inférieure dont le diamètre est resté celui du début (Fig. 2, *C*).

Pour interpréter cette transformation, il est nécessaire d'avoir recours à nouveau à l'artifice précédent, c'est-à-dire à effiler imaginairement le stérigmate et refermer ainsi la base de l'apophyse en une cupule hémisphérique. On obtient alors, comme nous le

représentons à la fig. 2, *E*, une apophyse normale originellement sphérique, dont une hémisphère est entrée en dilatation pour constituer le corps de la spore. Seulement, dans le cas présent, ce n'est plus l'hémisphère extérieure qui s'est renflée, comme chez les Hyménomycètes, mais l'hémisphère *supérieure*. Et, en plaçant côte à côte cette figure et celle d'une phase embryonnaire correspondante d'Agaricale — prenons-la par exemple chez *Amanita rubescens* (Fig. 2, *F*) — on peut enregistrer, orientation mise à part, leur identité constitutive absolue. L'unique différence réside dans la position du pôle de l'hémisphère en croissance qui, sommitale chez les Gastéromycètes, s'abat de 90° vers l'extérieur et devient latérale-externe chez les Hyménomycètes.

La suite des observations confirme cette identité. L'hémisphère supérieure de l'apophyse des *Hymenogaster* continue à se dilater, forme ainsi une ampoule piriforme ou ovoïde puis ellipsoïde-fusoïde, et constitue peu à peu la spore. Pendant ce temps, l'hémisphère inférieure ne modifie ni sa forme ni sa taille et demeure finalement à la base de la spore, dans le prolongement de son axe, sous l'apparence d'un col cylindracé très court, homologue de l'appendice hilaire arrondi et latéral des spores d'Hyménomycètes (Fig. 2, *J* et Fig. 3, *D*).

Ces particularités sont non seulement communes à tous les

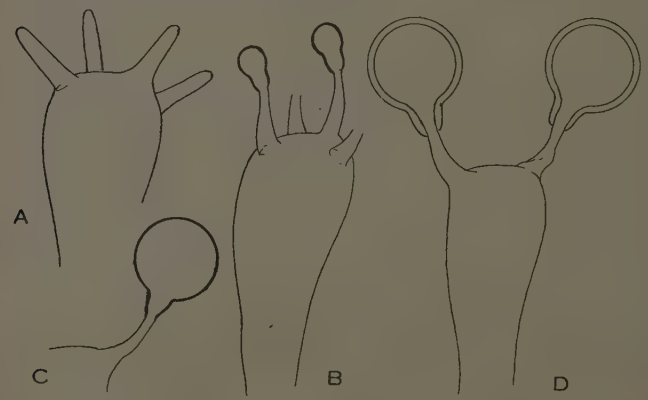

Fig. 3. — *Secotium* (*arizonicum?*). — *A*. Jeune baside avec quatre gros stérigmates rigides; *B*. Deux jeunes spores dont l'hémisphère supérieure commence à se dilater; *C*. Une spore à un stade plus avancé; *D*. Deux spores presque mûres.
La formation du col hilaire par la partie inférieure non dilatable de l'apophyse, est ici bien illustrée.

Hymenogaster que nous avons examinés à cet effet : *H. calosporus, decorus, griseus, luteus, populetorum, tener, vulgaris,* mais s'étendent encore aux *Gautieria* (*G. Trabuti* Pat.), aux *Sclerogaster* (*Scl. lanatus* Tul.), aux *Hydnangium* (*H. stephensii* = *H. galatheium* Quél.) et jusqu'à un *Secotium* marocain à spores rondes, que nous rapprochons provisoirement du *S. Arizonicum* Sh. et Griff. Dans cette espèce, qui s'écarte déjà des Hypogés proprement dits, on peut suivre des stades à tous égards comparables à ceux que présentent les *Hymenogaster* (Fig. 3) et constater en particulier que le col dont ses spores sont munies, provient également chez elles de l'hémisphère inférieure d'une apophyse dont la partie supérieure a donné la spore proprement dite. Cet appendice particulier — appelons-le col basal ou *col hilaire* — apparaît d'ailleurs comme un précieux indice. Relique de l'apophyse, c'est un témoin irréfutable de sa présence au cours de l'ontogénèse sporale et l'on peut dire, au moins pour les Hymenogastraceae et Secotiaceae, que là où il existe a existé nécessairement un stade apophysaire tranché. Et, comme cet appendice peut être décelé dans la plupart des espèces rassemblées dans ces deux importantes familles, ceci revient à dire que la notion d'apophyse doit y être généralisée tout autant. Il est même possible que ce témoignage soit valable pour l'ensemble des Gastéromycètes et qu'ainsi l'apophyse se révèle en dernière analyse un stade primaire obligatoire de toute basidiospore. On remarque en effet chez nombre de *Bovista, Bovistella, Catastoma, Lycoperdon,* chez les *Battarraea, Phellorinia, Mycenastrum,* etc..., la présence d'un col hilaire, tantôt large, tantôt minuscule, souvent prolongé d'un fragment induré et plus ou moins caduc du stérigmate (*Bovista, Bovistella, Catastoma, Lycoperdon, Calvatia*) qui pourrait bien être lui aussi de nature apophysaire. Mais des observations particulières sont encore nécessaires avant d'autoriser à conclure à pareille généralité.

Quoi qu'il en soit, et en s'en tenant au cadre plus restreint des *Hymenogaster,* nous voyons par eux que certaines spores de Basidiomycètes angiocarpes évoluent de façon beaucoup plus comparable à celle des Hyménomycètes que nous ne le pensions en 1942. Nous y retrouvons d'une façon incontestable deux des étapes observées chez ces dernières : celle de l'apophyse puis celle de la dilatation d'une moitié de cette apophyse qui donne naissance au volume fondamental (2) de la spore. Il en résulte

(2) Voir la définition de ce terme dans *C. R. Acad. Sc.*, t. 221, 1945, p. 425.

deux mouvements qui, au lieu d'être réciproquement perpendiculaires, se prolongent ici l'un l'autre, ce qui rend bien souvent leur séparation malaisée pour l'observateur non averti, le second masquant le premier; mais ils existent néanmoins.

Quant au troisième mouvement — celui du redressement qui équilibre le corps sporal — il adopte la même direction et par conséquent se confond, chez les Gastéromycètes, avec celui de l'accroissement de l'hémisphère supérieure de l'apophyse. Il

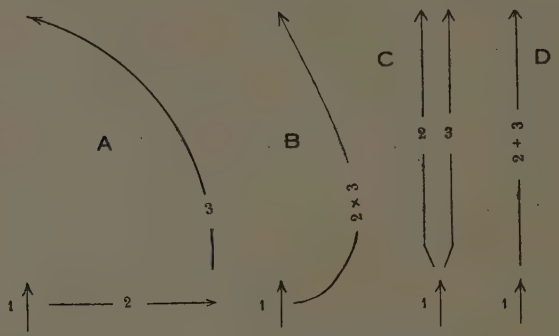

Fig. 4. — Diagrammes sporogénétiques comparés des Hyménomycètes et des Gastéromycètes.

Hyménomycètes : A. Schéma *théorique* où les trois mouvements sporogénétiques sont décomposés (1, croissance de l'apophyse; 2, dilatation de l'hémisphère sporogène; 3, redressement équilibrant la spore); *B.* Schéma *réel* avec ses stades 2 et 3 combinés en branche de spire.
Gastéromycètes : C. Schéma *théorique* aux trois mouvements décomposés; *D.* Schéma *réel* où les mouvements 2 et 3 sont confondus dans le prolongement de l'axe de l'apophyse.

passe de ce fait inaperçu, mais cette oblitération toute fortuite n'autorise nullement à le méconnaître et encore moins à l'éliminer des potentialités ontogéniques de la spore. Car il est bien certain, en dehors de toute considération d'ordre morphologique, qu'un facteur d'équilibre intervient toujours, et quand même, pour maintenir la spore dans une position déterminée sur son stérigmate. Il y a dans la spore deux potentialités distinctes : croissance et équilibre, qui s'extériorisent indépendamment l'une de l'autre et selon des orientations propres à chacune d'elles; le fait que ces orientations se confondent en certains cas n'est qu'une de leurs combinaisons possibles et cette combinaison est elle-même une preuve de leur coexistence (Fig. 4).

En définitive, nous pouvons donc écrire aujourd'hui que *les spores des Hyménomycètes et des Gastéromycètes relèvent d'un plan ontogénique fondamentalement semblable; l'unique différence qui les sépare est, chez les Hyménomycètes, un déplacement de 90° vers l'extérieur dans la position primitive du pôle d'accroissement de ces spores au stade post-apophysaire*, déplacement entraînant chez elles l'extériorisation d'une faculté d'équilibre, que rien n'autorise à considérer comme inexistante chez les Gastéromycètes, bien au contraire.

Étude du développement

du *Triangularia Bambusae* (van BEYMA) BOEDIJN

Par M. et Mme Fernand MOREAU (Caen)

■

Van Beyma Thoe Kingma (1) a décrit en 1933, sous le nom de *Trigonia Bambusae* n. gen. n. sp., un Pyrénomycète javanais récolté sur une pousse de Bambou et remarquable par ses ascospores triangulaires bordées sur leur plus petit côté par un liseré incolore. Van Beyma les présente comme des spores d'abord unicellulaires dans lesquelles le protoplasme se rend de bonne heure vers la partie supérieure, la plus proche du sommet de l'asque; une cloison sépare la région pourvue de protoplasme de l'extrémité vide; la spore est alors considérée comme une spore bicellulaire, mais seule la cellule renfermant du protoplasme noircit sa membrane, l'autre demeure claire. Van Beyma signale la ressemblance de ces spores particulières avec celles des *Delitschia,* formées de deux cellules sombres, et avec celles des *Bommerella,* triangulaires mais sans partie hyaline. Il fixe la place du nouveau genre parmi les Sordariacées et non loin des Chaetomiacées.

L'année suivante, Boedijn (2) fait observer que le nom de *Trigonia* ayant été déjà attribué à une Phanérogame ne saurait convenir au nouveau Champignon, il lui substitue celui de *Triangularia.* En même temps, il émet des doutes sur la position systématique du genre, qu'une ressemblance superficielle des spores avec celles des *Delitschia* et *Bommerella* ne suffit pas à établir.

Dans une Thèse toute récente, Cl. Moreau (3) indique la dégénérescence du protoplasme de la cellule hyaline de la spore du

(1) Beyma Thoe Kingma (F. H. van). — Beschreibung einiger neuer Pilzarten aus dem Centraalbureau voor Schimmelcultures II. (Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. 2, t. LXXXIII, p. 237-244, 1933.)

(2) Boedijn (K. B.). — Ueber die neue Gattung *Trigonia* van Beyma Thoe Kingma. (*Ann. Myc.*, t. XXXII, p. 302, 1934.)

(3) Moreau (Cl.). — Les Sordariacées. (Thèse Sciences, Paris, 201 p., 30 mars 1950.)

Triangularia ainsi que la présence d'un pore germinatif à l'apex de la cellule sombre, et il range le genre *Triangularia* dans la famille des Lasiosphaeriacées, au voisinage des *Pleurage* et *Bombardia*.

La présente note expose nos observations sur la structure du *Triangularia Bambusae* à tous les âges de son développement; elle apporte à la notion d'un lien étroit entre le *Triangularia* et les *Sordaria*, ou genres affines, l'appui de l'histoire détaillée de ses périthèces; leur étude est aujourd'hui nécessaire pour fixer la place d'un Ascomycète dans la classification.

Nous avons pratiqué l'examen direct des cultures et celui de matériaux fixés au picro-formol de Duboscq-Brasil ou de Bouin-Maire puis colorés à l'hématoxyline ferrique de Heidenhain.

Le mycélium.

Sur les milieux usuels gélosés des laboratoires (milieu de Sabouraud étendu au 1/10e, solution de maltea Moser à 1 %, jus de carotte, etc.), le *Triangularia Bambusae* forme en peu de jours des cultures étendues, hyalines, au mycélium cloisonné et rameux, avec des hyphes intramatriciels et des hyphes aériens, ceux-ci moins développés. Ce sont des filaments de divers calibres, aux cloisons espacées et aux compartiments pourvus de noyaux en nombre variable (1 à 10) (Fig. 1); certains filaments présentent sur une longueur plus ou moins grande des cellules larges et courtes, sensiblement isodiamétriques, binucléées ou le plus souvent uninucléées. Le protoplasme montre des vacuoles, avec corpuscules métachromatiques, et des globules lipidiques. Sur le trajet d'un hyphe, des communications sont fréquentes entre les compartiments, à la faveur de perforations dont plusieurs sont pratiquées dans un même septum, et dont des paires d'appareils synaptiques sidérophiles soulignent la présence dans des préparations colorées à l'hématoxyline ferrique. On observe aussi des anastomoses entre compartiments de filaments voisins. Parfois le retrait du protoplasme dans les filaments amène la production de fausses cloisons, courbes, à la surface du protoplasme nu; dans les parties vides que laissent entre elles ces cloisons, tournant l'une vers l'autre leurs convexités, on voit que des « proliférations » se développent, entre lesquelles se font des anastomoses.

Les conidies.

Soit directement sur le flanc du mycélium, soit au sommet de ses rameaux, soit encore au sommet de rameaux courts souvent renflés à la base, parfois séparés du reste du thalle par une

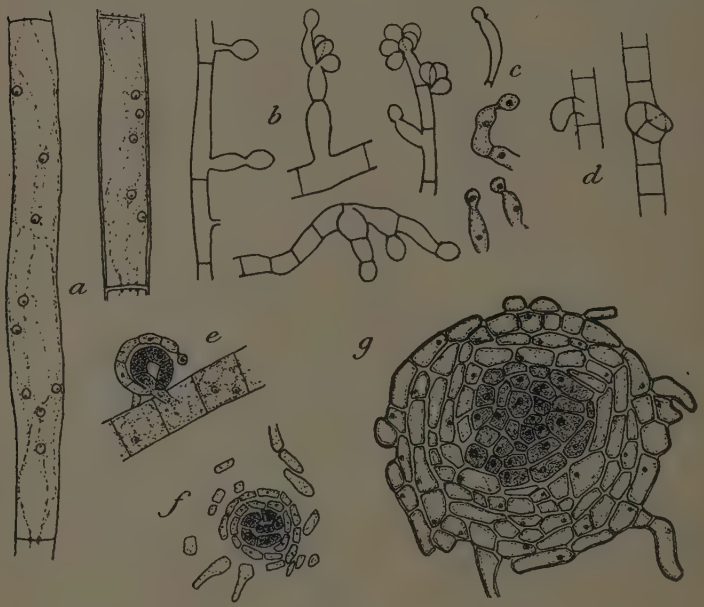

Fig. 1.

a, Deux filaments.
b, Groupe de quatre filaments porteurs de phialides et de conidies.
c, Groupe de quatre phialides.
d, Jeunes ascogones.
e, Ascogone et premier filament recouvrant porteur d'une conidie.
f, Section d'un jeune peloton ascogonial.
g, Stade plus âgé.
(Gr. : 950 environ.)

cloison, et qu'on peut décrire comme des phialides, prennent naissance des conidies (Fig. 1, *b*, *c*).

Ce sont des cellules arrondies, hyalines, lisses, de 3-4 μ de diamètre; plusieurs peuvent naître successivement au même

point et la première formée laisse sur le mycélium ou au sommet de la phialide qui l'a produite une petite collerette. Les suivantes se détachent au fur et à mesure de leur formation ou demeurent agglomérées en une tête arrondie; dans l'eau, celle-ci est entraînée d'une seule pièce ou, plus souvent, les conidies qui la constituent se dissocient. Chaque conidie montre une ou plusieurs gouttelettes réfringentes et elle renferme, comme les phialides, un noyau (*c*); une vacuole est quelquefois visible, et dans un cas que nous avons observé elle dérivait par étirement d'une vacuole du filament générateur de la conidie.

Il arrive qu'une formation aux caractères de phialide avorte et supporte une phialide de second ordre fonctionnelle; avec des conidies, cette dernière peut produire une nouvelle phialide, homologue d'une conidie, et capable de fournir elle-même d'autres conidies (*b*, au centre).

Les conidies ne sont pas portées exclusivement par les filaments mycéliens banaux et les phialides, on les trouve abondantes à la surface des jeunes formations périthéciales, des bulbilles qui représentent des périhèces avortés, et même à la périphérie de périthèces âgés.

Elles sont aptes à germer et elles engendrent directement un nouveau mycélium.

Les périthèces.

Les périthèces sont formés abondamment en quelques jours sur des milieux gélosés à base de maltea Moser à 1 % ou de jus de carotte; ils sont moins nombreux et plus lents à apparaître sur un milieu à base de liquide de Sabouraud appauvri au 1/10e.

A maturité, ils sont de couleur noire et lagéniformes, à panse ventrue, hérissée de filaments grêles, et pourvue d'un bec court par lequel sortent les spores.

La première indication de la formation d'un périthèce est un diverticule grêle issu le plus souvent d'une cellule courte, appartenant à un filament élargi sur une certaine longueur et cloisonné en éléments isodiamétriques de structure habituellement uninucléée (Fig. 1, *d*, *e*). Ce diverticule, recourbé, s'enroule en une hélice à un ou deux tours de spire; de bonne heure, son protoplasme apparaît riche et quelques cloisons le divisent en plusieurs cellules uninucléées. On peut le désigner sous le nom d'ascogone, car nous verrons que les parties fertiles du périthèce en dérivent.

De la base de l'ascogone ou de l'hyphe qui le porte, ou des deux à la fois, naissent quelques filaments grêles, au protoplasme peu abondant, bientôt ramifiés, et qui entourent l'hélice ascogoniale. Ce sont là les premiers hyphes recouvrants du périthèce.

Ainsi se constituent des massifs cellulaires, de jeunes pelotons périthéciaux dont l'analyse devient rapidement difficile et ne peut plus être faite qu'à l'aide de coupes minces (*f*).

Chacun d'eux grandit en prenant une forme sphérique grâce à la multiplication de toutes ses cellules (*g*).

Dès leur stade de jeunesse et au cours de leur développement, les filaments recouvrants donnent fréquemment naissance à des conidies ou à des phialides productrices de conidies (*e*).

Lorsque de jeunes pelotons laissent ainsi flotter à leur surface des extrémités libres de filaments conidifères, celles-ci simulent les organes qui ont reçu souvent le nom de trichogynes; on se gardera de se méprendre sur la valeur de ces filaments et de tenir les conidies formées par eux pour des spermaties en cours de copulation.

Il n'y a pas davantage lieu d'accorder aux conidies le rôle d'agents de « diploïdisation » ou mieux de « dihaploïdisation », nous nous sommes assurés du caractère homothallique du *Triangularia Bambusae* par le semis de spores prélevées une à une; son développement en cultures monospores se poursuit jusqu'à la formation des périthèces; dès lors il paraît inutile de chercher à doter le Champignon d'une hétérocaryose à l'établissement de laquelle interviendrait l'action « diploïdisante » des conidies. Celles-ci sont des diaspores qui ne jouent aucun rôle dans le développement des périthèces du *Triangularia*.

Le jeune périthèce (Fig. 1, *g*) comprend deux parties qui évolueront de façons très différentes. La formation ascogène, résultat de la ramification de l'ascogone initial, aux cellules pourvues d'un protoplasme riche et d'un gros noyau, engendrera les hyphes ascogènes et plus tard les asques et les ascospores. Le plectenchyme qui l'entoure, résultat du développement des hyphes recouvrants, aux cellules à protoplasme pauvre et en principe uninucléées, fournira l'enveloppe périthéciale, les paraphyses et les périphyses, soit d'un mot les annexes stériles.

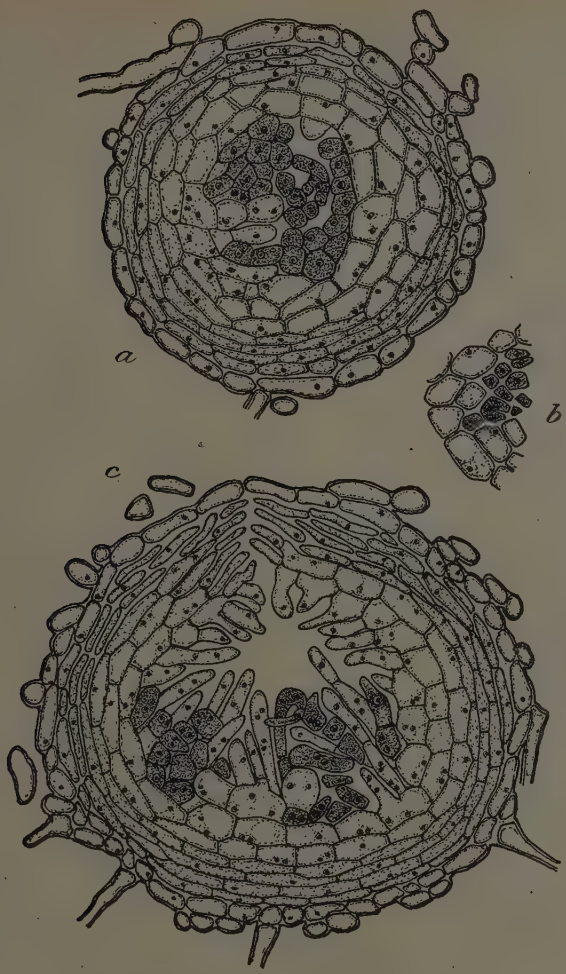

Fig. 2.

a, Section d'un jeune périthèce lors de l'apparition de sa cavité; hyphes ascogènes primaires.

b, Fusion de deux cellules ascogoniales uninucléées.

c, Apparition des paraphyses; début de la formation du canal ostiolaire; hyphes ascogènes secondaires, crochets ascogènes.

(Gr. : 950 env.)

Une cavité apparaît de bonne heure au centre du massif périthécial (Fig. 2). Elle se forme par un écartement mécanique des éléments centraux du peloton, dû à l'accroissement tangentiel de ses éléments périphériques.

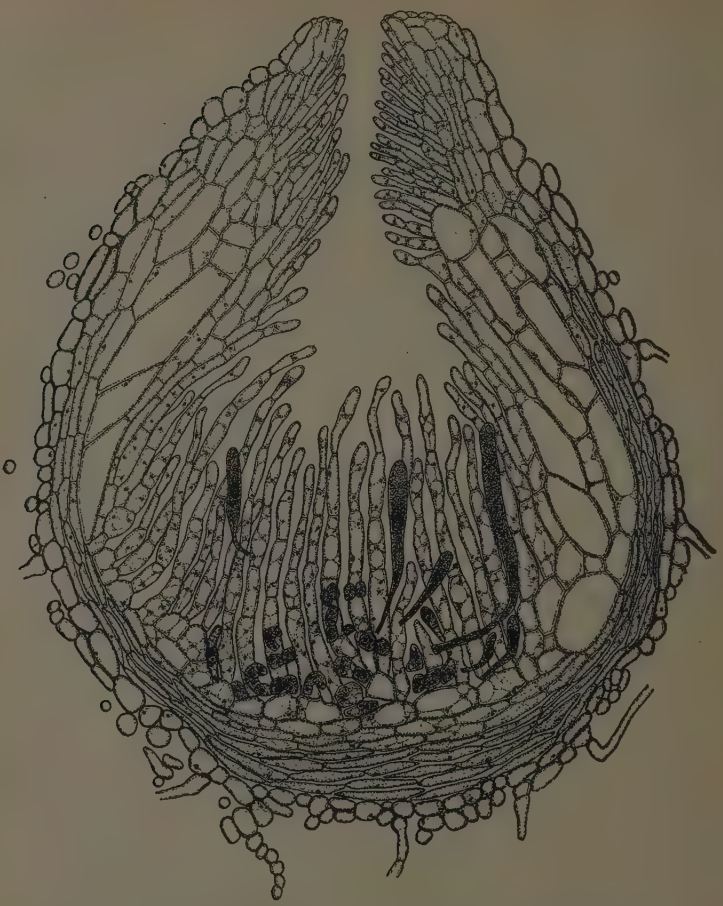

Fig. 3. — Coupe méridienne d'un périthèce déjà pourvu de jeunes asques. (Gr.: 600 environ.)

Les cellules superficielles du plectenchyme épaississant et brunissant progressivement leurs membranes constituent la couche externe de la paroi périthéciale. Plusieurs de ces cellules émettent vers l'extérieur des filaments qui produisent la pilosité du péri-

thèce; ils sont souvent conidifères. Les assises sous-jacentes demeurent à membranes minces, et elles subissent un allongement tangentiel d'autant plus accusé qu'elles sont plus périphériques. Vers l'extérieur, les cellules deviennent très aplaties. Vers l'intérieur, elles restent larges; on y observe un petit nombre de noyaux. Celles qui bordent la cavité périthéciale à sa base donnent naissance aux paraphyses : chacune d'elles envoie vers le centre un ou plusieurs filaments plurinucléés, au protoplasme peu abondant, et qui s'allongent en se cloisonnant; leurs cellules inférieures renferment quelques noyaux, les plus voisines de l'extrémité sont bi- ou uninucléées (Fig. 3).

Dans la région apicale du jeune périthèce, l'accroissement tangentiel de l'enveloppe s'accuse et provoque la formation d'un bec; il détermine en même temps l'écartement des cellules et l'apparition, dans l'axe du bec, d'un canal qui met en communication la cavité périthéciale avec l'extérieur; son ouverture constitue l'ostiole. Les cellules de bordure du canal émettent vers l'ostiole, qu'ils ne dépassent pas, de nombreux filaments courts, pluricellulaires, à cellules terminales uninucléées; ce sont les périphyses.

Les parties fertiles du périthèce évoluent sous la protection de l'enveloppe. Elles se distinguent à tout âge des parties stériles par la richesse de leur protoplasme et la taille élevée de leurs noyaux.

Dans le jeune âge, elles forment des filaments rameux aux cellules uninucléées (Fig. 2, *a*) ; nous les appellerons des hyphes ascogènes primaires; ils relèvent de la haplophase, comme le mycélium végétatif et comme l'enveloppe périthéciale.

A cette condition haplophasique succède une dicaryophase que réalisent les hyphes ascogènes secondaires (*c*). Ils constituent dans l'histoire de notre Ascomycète une phase du développement homologue du mycélium secondaire d'un Basidiomycète, mais ici (et c'est là une différence capitale entre les Ascomycètes et les Basidiomycètes) la dicaryophase est parasite sur la haplophase.

Le mécanisme de la substitution de la dicaryophase à la haplophase est difficile à surprendre. Nous avons observé un cas (Fig. 2, *b*) dans lequel deux cellules uninucléées rapprochées s'anastomosent, grâce à la disparition partielle de leurs parois

au contact; ainsi naît une cellule à deux noyaux, par un procédé qui rappelle celui que nous avons signalé à l'origine de la dicaryophase chez les *Collema* (4).

Au sommet des rameaux des hyphes ascogènes de structure binucléée se forment des crochets conformes au type des crochets dangeardiens. Ils produisent des asques cylindriques, à long pédicelle, pourvus d'une calotte apicale et d'un anneau périapical bien visible; ces asques se dressent parmi les paraphyses en constituant un hyménium; leur développement est successif : dans un périthèce d'âge moyen on en trouve à tous les stades.

Leur histoire se superpose à l'histoire classique des asques dans l'ensemble des Ascomycètes : d'abord uninucléé, à la suite de la caryogamie dangeardienne, chaque asque devient octonucléé et est le siège de la formation de huit ascospores unisériées (Fig. 4).

Celles-ci sont primitivement elliptiques et uninucléées, avec un protoplasme dense (*a*, *b*); elles baignent dans un épiplasme. En grandissant, elles acquièrent une forme anguleuse; chacune renferme alors un protoplasme d'apparence réticulée et un noyau qui est ordinairement placé vers le tiers inférieur (*c*), dans la région où bientôt apparaîtra une cloison qui rendra la spore bicellulaire (*d*). Avant la production de cette cloison, la spore devient binucléée (*e*) et sa membrane prend une couleur olivâtre clair. La cloison la partage en deux cellules inégales : une cellule trigone, plus proche du sommet de l'asque, et une cellule plate vers la base (*f*); à ce moment la spore entière en coupe optique offre l'aspect général d'un triangle dont le plus grand côté est opposé à un sommet arrondi qui appartient à la cellule plate. Les noyaux des deux cellules sont d'abord identiques, mais le noyau de la petite cellule diminue de taille, dégénère et disparaît (*g*, *h*, *i*), tandis que celui de la cellule trigone augmente de volume; il se montre alors pourvu d'un centrosome placé sur la face externe de la membrane nucléaire.

Pendant que s'effectue la dégénérescence du noyau de la cellule basale, son protoplasme déjà très vacuolisé s'appauvrit;

(4) Moreau (F. et M^me^). — Les phénomènes cytologiques de la reproduction chez les Champignons des Lichens. (*Le Botaniste*, t. XX, p. 1-67, 1928.)

sa membrane demeure mince et olivacé clair; celle de la cellule trigone s'épaissit et s'assombrit. Finalement la cellule inférieure est vide et claire alors que l'autre montre un gros noyau, un protoplasme riche et une membrane épaisse et noire.

On observe un pore germinatif près de chacune des deux extrémités de la spore (*h*), du côté du sommet arrondi; mais celui de

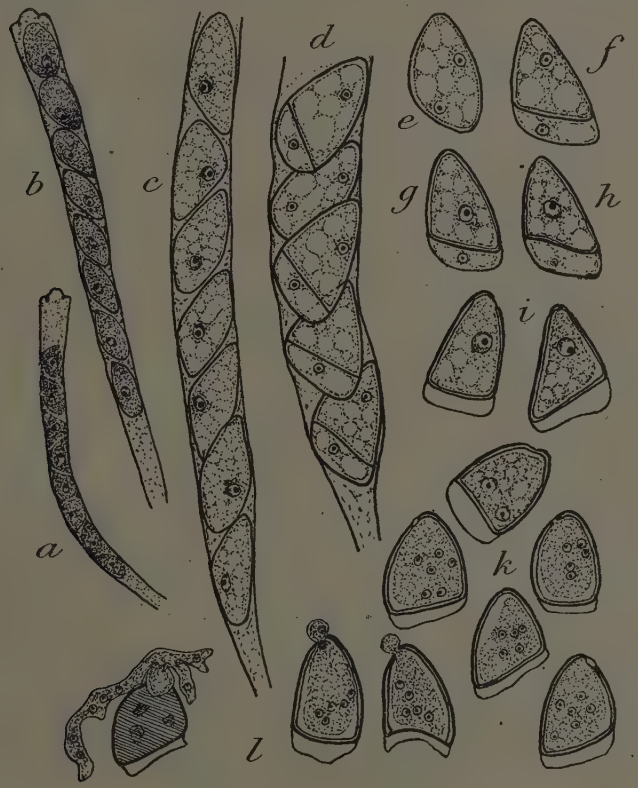

Fig. 4. — Histoire des ascospores.

a, Naissance des spores.
b, *c*, Spores encore unicellulaires à deux stades de leur évolution.
d, Spores bicellulaires.
e à *i*, Stades successifs de la spore depuis son état unicellulaire et binucléé jusqu'à sa germination.
k, Spores à noyaux multiples.
l, Germinations dans l'asque.
(Gr. : 1.200 environ.)

la cellule dont le contenu dégénère demeurera inutilisé, comme un organe vestigiel.

La division de la spore jeune en deux cellules est le premier indice d'une activité végétative précoce; cette activité se poursuit par la division répétée du noyau de la cellule pigmentée qui bientôt laisse voir, dans des coupes minces, jusqu'à six noyaux (*k*). La spore âgée peut entrer en germination dans l'asque même où elle s'est formée; le tube germinatif fait saillie par le seul pore de la cellule sombre et reçoit les noyaux qu'elle renfermait (*l*). Nous avons déjà signalé, chez le *Parmelia acetabulum*, semblable cas de germination d'ascospores au lieu même de leur formation (5).

Quelques spores sont anormales : elles montrent leurs deux cellules pigmentées; cette observation assure la totale homologie des deux parties de la spore, qu'il convient bien de décrire comme une spore bicellulaire, conformément à la suggestion de van Beyma.

La libération des spores s'effectue par deux procédés.

Les premiers asques mûrs d'un périthèce s'allongent l'un après l'autre, engagent successivement leur sommet dans la cavité du col et le conduisent jusqu'à l'ostiole. Brusquement, la membrane de l'asque se brise transversalement et les huit ascospores sont émises d'un seul jet. Au voisinage des périthèces, de nombreux lots de spores par huit attestent la fréquence du phénomène.

L'asque vide demeure visible quelque temps dans la cavité périthéciale et bientôt disparaît, probablement par gélification de sa paroi. La gelée produite intervient sans doute dans l'émission des spores des périthèces âgés et dans celle des spores gênées dans leur éjection, par exemple quand le périthèce est enfoncé dans le milieu nutritif : on voit alors les spores former un gros amas noir autour de l'ostiole, ou même un cirrhe bien développé.

(5) Moreau (F. et M^me^). — Recherches sur quelques Lichens des genres *Parmelia*, *Physcia* et *Anaptychia*. (*Rev. gén. de Bot.*, t. XXXVII, p. 385-417, 1925.)

Il y a lieu de signaler que beaucoup de formations périthéciales n'arrivent pas à maturité. Un grand nombre d'ébauches de périthèces demeurent au stade de peloton plus ou moins gros; des périthèces plus avancés sont également frappés de stérilité. Ces formations qui demeurent stériles correspondent à ce que, ailleurs, on a appelé des sclérotes ou des bulbilles; elles ont ici la valeur de périthèces avortés. On les retrouve dans les vieilles cultures sous la forme de productions arrondies, fréquemment porteuses de conidies à leur surface.

Conclusions

Les faits que nous rapportons confèrent au *Triangularia Bambusae*, déjà remarquable par la morphologie de ses spores, un nouvel intérêt.

Ils permettent d'établir la position systématique d'un genre qui n'avait pas été jusqu'ici étudié avec assez de précision pour qu'on ait pu fixer définitivement sa place au sein des Ascomycètes.

On sait que Nannfeldt (6) distingue des Ascoloculaires — chez lesquels l'ascogone ainsi que les formations qui en sont issues se développent dans un stroma préexistant et sont dépourvus de paroi périthéciale propre — et des Ascohyméniales, dont les enveloppes périthéciales sont postérieures aux ébauches ascogoniales.

Par l'origine de la paroi de ses périthèces, par la présence de leur ostiole préformée et par la possession de vraies paraphyses, aux extrémités supérieures libres, le *Triangularia Bambusae* appartient au groupe des Ascohyméniales. C'est un représentant des Pyrénomycètes proprement dits, et d'une manière plus précise c'est un Pyrénomycète du type sphaeriacé.

Il se rapproche des genres *Sordaria, Pleurage, Neurospora.* L'appareil apical de ses asques rappelle celui de ces Champignons et l'expulsion des spores se fait de la même manière.

Si la spore du *Triangularia* montre deux pores germinatifs comme celle des *Neurospora,* le tube germinatif sort par un seul pore, comme chez les *Sordaria* et *Pleurage.*

(6) Nannfeldt (J. A.). — Studien über die Morphologie und Systematik der nichtlichenisierten Inoperculaten Discomyceten. (*Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsaliensis,* sér. 4, t. VIII, 368 p., 1932.)

L'état binucléé de la spore des *Sordaria* est un stade de l'évolution des spores du *Triangularia*.

La comparaison avec les spores de *Pleurage, P. curvula* par exemple, paraît aisée, mais l'hisoire de l'appendice primaire de ces spores, telle que Wolf (7) l'a décrite, est différente de celle de la cellule basale du *Triangularia*.

Toutefois, la division répétée des noyaux de l'asque des *Pleurage* polyspores trouve son équivalent dans les divisions qui atteignent le noyau de la spore âgée du *Triangularia*. D'autre part, les jeunes stades ascogoniaux du *Podospora hirsuta* de Dangeard (8) (= *Pleurage setosa*, selon Cl. Moreau) rappellent ceux que nous avons observés chez le *Triangularia;* en outre, dans la même espèce, Dangeard signale des conidies qui se développent dans les mêmes conditions que chez le *Triangularia*, et Cl. Moreau rencontre les conidies des *P. curvula* et *P. minuta* portées sur des phialides lagéniformes. Ces faits semblent indiquer que le *Triangularia Bambusae* n'est pas très éloigné des *Pleurage*.

L'évolution des hyphes ascogènes de notre Champignon mérite d'être retenue; elle comporte la succession d'hyphes ascogènes de deux sortes : des hyphes ascogènes primaires, haplophasiques, et des hyphes ascogènes secondaires, relevant de la dicaryophase. Pareille succession a été signalée plusieurs fois depuis que l'un de nous (9) l'a fait connaître chez le *Peckiella lateritia*, tenu pour un Pyrénomycète.

Notons que le développement total du *Triangularia* s'effectue en l'absence de toute anthéridie, de toute spermatie et sans que l'ascogone ait pris part à aucune copulation.

Ce Champignon, enfin, est homothallique.

(7) Wolf (F. A.). — Spore formation in *Podospora anserina* (Rabh.) Winter. (*Ann. Myc.*, t. X, p. 60-64, 1912.)

(8) Dangeard (P. A.). — Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. (*Le Botaniste*, t. X, p. 1-385, 1907.)

(9) Moreau (F.). — Sur le développement du périthèce chez une Hypocréale, le *Peckiella lateritia* (Fries) Maire. (*Bull. Soc. bot. de Fr.*, t. LXXI, p. 160-164, 1914.)

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

■

S. A. Waksman. — The Actinomycetes. Their nature, occurence, activities and importance. Un volume 230 p. *Chronica Botanica*, Massachusetts, U.S.A., 1950. .

Cet important travail vient à son heure. Il était nécessaire de faire le point de nos connaissances actuelles sur l'ensemble du groupe des Actinomycètes au moment où tant de chercheurs isolent ces bactéries en vue de rechercher leurs propriétés antagonistes. Dans un premier chapitre l'Auteur expose de nouveau la nouvelle classification des Actinomycétales qu'il avait proposée en 1943 avec Henrici. La répartition de ces bactéries dans les genres *Actinomyces, Nocardia, Streptomyces* et *Micromonospora* est facile lorsqu'il s'agit d'espèces comme *Actinomyces bovis* (considérée comme anaérobie); *Nocardia asteroides, Streptomyces albus* ou *Micromonospora chalcea,* mais beaucoup d'espèces ont des caractères qui les placent entre ces genres. C'est surtout la différenciation entre *Nocardia* et *Streptomyces* qui est la plus délicate à faire. Beaucoup de *Nocardia,* dans certaines conditions de culture, surtout en milieux secs, forment un mycélium aérien, ce qui les apparente aux *Streptomyces.* Il n'y a que peu de caractères morphologiques et biologiques permettant de séparer les deux genres et cependant cette division est utile puisqu'elle scinde le groupe très riche en espèces des Actinomycètes aérobies, ne formant pas de spores latérales pédicellées.

Nous regrettons que Waksman, avec tous les auteurs américains, utilise le mot « conidie » pour désigner les condensations protoplasmiques régulières qui se forment dans les filaments « aériens » des *Streptomyces.* Vuillemin, en 1910, a défini d'une façon très précise la conidie, caractéristique des genres *Penicillium* et *Aspergillus,* dont le mode de formation n'a rien de commun avec celui des fructifications du même nom des *Streptomyces.* Nous avions proposé en 1934 le mot *entospore* qui nous semble mieux approprié (et non endospore lequel en anatomie végétale désigne depuis longtemps la lamelle interne de la membrane). Le mot « *mycélium aérien* » qui désigne les filaments à entospores des *Streptomyces* devrait être changé. Les filaments d'un *Nocardia asteroides* se développent au-dessus du milieu de culture, ils sont « aériens ». Ces remarques ne

portent que sur la terminologie et non sur le fond de l'exposé remarquable de l'Auteur.

Après ces considérations générales, Waksman décrit avec beaucoup de détails l'*Actinomyces bovis* de Harz qu'il identifie à *A. israeli*, le *Streptomyces griseus* de Krainsky, le *S. Lavendulae* (Waksman et Curtis) Waksman et Henrici, le *S. venezuelae* Erlich, Gottlieb, Burklolder, Anderson et Pridham, le *S. antibioticus* (Waksman et Woodruff) Waksman et Henrici, le *S. aureofaciens* Duggar, le *S. scabies* (Thaxter) Waksman et Henrici.

L'Auteur résume ensuite nos connaissances actuelles sur la morphologie des Actinomycètes ainsi que les travaux récents sur l'autolyse de certaines souches, de la lyse par actinophages. L'action de ces phages est très spécifique. Pour une même espèce, certaines souches peuvent être très sensibles alors que d'autres sont résistantes. Les souches de *S. griseus* les plus sensibles aux phages sont celles qui produisent le plus de streptomycine.

Un chapitre est consacré aux variations et mutations chez les Actinomycètes. Ces microorganismes sont très sensibles aux variations de composition du milieu de culture, mais indépendamment de l'influence des facteurs environnants, les Actinomycètes mutent facilement. Les mutations donnent naissance à des organismes très différents morphologiquement et biologiquement des souches dont ils proviennent. Les rayons X favorisent ces sauts. Deux groupes de *Streptomyces* ont été particulièrement étudiés à ce point de vue — le groupe *S. scabies* et le groupe *S. griseus*. En ce qui concerne le *S. griseus*, Waksman préconise la culture en terre humide ce qui permet de lui maintenir ses caractéristiques biologiques et même de les lui faire reprendre lorsqu'il les a perdues après avoir été cultivé assez longtemps en milieu artificiel.

Après un rappel des propriétés biochimiques des Actinomycètes, l'Auteur énumère toutes les substances antagonistes secrétées par ces bactéries. Leur nombre atteint actuellement la quarantaine. Il insiste naturellement sur la streptomycine. Les souches actives de *S. griseus* sont rares. Pour les rechercher, des substances riches en bactéries : terres, composts, etc., sont ensemencées sur des milieux auxquels on ajoute la streptomycine pour éliminer les bactéries qui ne produisent pas cet antibiotique. L'Auteur conseille aussi, pour la recherche des substances antagonistes des *Mycobacterium tuberculosis*, la culture des substances naturelles riches en bactéries sur un milieu ensemencé avec ce bacille. Le milieu est maintenu à 28-30° pour permettre le développement des *Streptomyces*, puis à 37° pour permettre celui du bacille tuberculeux. Enfin, l'action spécifique des Actinophages, actifs seulement sur les souches de *S. griseus* productrices de streptomycine, est préconisée pour la recherche de souches intéressantes.

Les souches actives sont sujettes à des variations donnant des

races inactives. Souvent la variation est réversible. L'activité semble se maintenir chez les souches desséchées sous vide froid (cultures lyophiles).

L'Auteur termine son ouvrage en indiquant l'importance des Actinomycètes dans la Nature. Très abondants dans les sols, ils participent aux désintégrations des matières organiques, en particulier à la formation de l'humus. Le rôle joué par les Actinomycètes dans la fixation de l'azote atmosphérique et dans la décomposition de la cellulose est de moins en moins admis. Waksman rappelle la curieuse symbiose entre le *Streptomyces rhodnii* et le *Rhodnius prolixus*. Les *Streptomyces* parasites des plantes comprennent une vingtaine d'espèces. La plus étudiée est le *Streptomyces scabies* — l'*Oospora* de Thaxter —; Waksman rapporte les travaux qui ont été faits concernant les conditions de vie dans le sol de ce parasite de la pomme de terre et discute les hypothèses qui ont été proposées quant à l'action antagoniste des autres microorganismes du sol sur la virulence de ce germe. Il semble que le *Streptomyces praecox* ne soit pas l'ennemi le plus important de l'agent de la galle. D'autres bactéries encore mal connues auraient une action plus efficace. De toute façon, l'enfouissement d'engrais verts, qui acidifient le sol, augmentent son humidité et favorisent le développement des bactéries antagonistes, est le meilleur procédé pour lutter contre cette maladie. Les Actinomycètes pathogènes de l'homme et des animaux sont anaérobies (*Actinomyces*) ou aérobies (*Nocardia*). Les Actinomycoses sont assez communes. La thérapeutique n'est pas encore très au point. Actuellement la sulfadiazine est associée à la pénicilline mais, à cause de l'incertitude des résultats, les anciennes thérapeutiques : iodures, rayons X sont souvent encore utilisées en même temps que les nouvelles.

Cet ouvrage d'ensemble résume l'état actuel de nos connaissances sur les Actinomycètes. Il est écrit par l'homme qui connaît le mieux ces microorganismes. C'est un livre qui doit figurer dans les bibliothèques de tous les bactériologistes.

Jacques Duché.

Le prix d'abonnement à la Revue de Mycologie *pour le tome XVI (1951) a été fixé précédemment à :*

France, territoires de l'Union Française et pays sous mandat français ..... Frs 650

Pour les pays étrangers ..... Frs 1.000

A la date du 1er mai 1951 tous les abonnements qui n'auront pas été réglés seront imposables au nouveau tarif, soit :

Pour la France, Union Française, pays sous mandat français ..... Frs 800

Pour les pays étrangers ..... Frs 1.200

Vous avez donc intérêt, si vous ne l'avez pas fait encore, à régler au plus tôt votre abonnement au compte de chèques postaux de M. J. Duché, Paris 1247-65, rue de Buffon, 12, à Paris.

BIBLIOGRAPHIE

■

F. H. **Moller.** — Danish Psalliota species. Preliminary Studies for a Monograph on the Danish Psalliotae. *Friesia,* IV, fasc. 1-2, pp. 1-60, 3 pl. col., 14 pl. en noir, 14 fig. Copenhague, 1950.

A. A. **Pearson.** — The genus *Russula.* Second and revised edition, 24 p., 1 tabl., *The Naturalist,* The University, Leeds, 1950.

A. A. **Pearson.** — British *Boleti,* 19 p., 1 pl. color., *The Naturalist,* The University, Leeds, 1950.

A. A. **Pearson.** — The genus *Lactarius. The Naturalist,* The University, Leeds, juill.-sept. 1950, pp. 81-99, 1 pl.

Yen **Hsun Chu.** — Contribution à l'étude de la sexualité et du mycélium des Basidiomycètes saprophytes. *Ann. Univ. Lyon, Sc. Natur.,* 132 p., 12 pl., 1949 (1950).

P. **Heinemann.** — Les Russules. 3e édition. *Supplém.* au *Bull. Naturalistes d'Oyonnax,* n° 4, 31 p., 1 pl. fig., 1950.

Thérèse **Constantin.** — Action de certains agents cancérigènes sur divers *Saccharomyces. La Cellule,* LIII, fasc. 1, pp. 119-134, 2 pl. phot., 1949.

Meinhard **Moser.** — Neue Pilzfunde aus Tirol. Ein Beitrag zu Kenntnis der Pilzflora Tirols. *Sydowia,* IV, 1-6, pp. 84-123, 1950.

Meinhard **Moser.** — Über das Massenauftreten von Formen der Gattung Morchella auf Waldbrandflächen. *Sydowia,* III, 1-6, pp. 174-195, 1949.

H. S. **Jackson.** — Studies of Canadian Thelephoraceae. IV. *Corticium anceps* in North America. *Canad. Journ. of Res.,* C, 27, pp. 241-252, oct. 1949.

H. S. **Jackson.** — Studies of Canadian Thelephoraceae. V. Two new species of *Aleurodiscus* on Conifers. *Canad. Journ. of Res.,* C, 28, pp. 63-77, févr. 1950.

Roger **Heim,** S. **Jovet-Ast,** R. **Lami,** P. **Bourrelly.** — Conseils pour la récolte des Cryptogames. Muscinées, Lichens, Algues, Plancton, Champignons. *Publ. du Lab. de Cryptogamie du Mus. Nat. d'Hist. Nat.,* Paris. Une brochure 32 pages, plus fig., oct. 1950.

P. **Limasset** et M^lle^ H. **Augier de Montgremier.** — La micro-méthode sérologique pour l'étude des viroses végétales. *Ann. des Epiphyt.*, XIII, Mém. n° 6, pp. 173-185, 1 pl., 1947.

W. C. **Coker.** — Notes on Carolina fungi. *Journ. of the Elisha Mitchell Sc. Soc.*, Vol. LXIV, n° 2, pp. 187-303, 15 pl., 1948.

W. C. **Coker.** — Notes on fungi. *Journ. of the Elisha Mitchell Sc. Soc.*, Vol. XLV, n° 1, pp. 164-178, 18 pl., 1929.

J. **Gayet.** — Contribution à l'étude du métabolisme du phosphore chez *Sterigmatocystis nigra* van Tieghem. Thèse Sc., Fac. des Sc. de Strasbourg, 57 p., 1949.

G. **Rizet** et C. **Engelmann.** — Contribution à l'étude génétique d'un Ascomycète tétrasporé: *Podospora anserina* (Ces.) Rehm. *Rev. de Cytol. et de Biolog. vég.*, XI, pp. 201-304, 2 pl., fig., 1949.

John **Eriksson.** — *Peniophora* Cke, sect. *Colorarae* Bourd. et Galz. A taxonomical study with special reference to the swedish species. *Symb. Bot. Upsalienses*, X, 5, 76 p., fig., 1950.

Olf **Andersson.** — Larger fungi on sandy grass heaths and sand dunes in Scandinavia. *Botan. Notiser*, Vol. II, 2, 89 p., 30 fig., 9 pl., Lund, 1950.

P.-P. **Grassé** et Roger **Heim.** — Un *Termitomyces* sur meules d'un *Ancistrotermes* africain. *Rev. Scient.*, 88, n° 3.305, pp. 3-13, 14 fig., mars 1950.

P. **Limasset** et H. **Darpoux.** — Principes de pathologie végétale. 2^e^ édition. Un vol. 334 pages, 148 fig., Dunod édit., Paris, 1950 (1951).

Lilian E. **Hawker.** — Physiology of Fungi. Un vol. 360 pages, 38 fig., Londres, 1950.

Jean **Blum.** — Note sur l'utilisation de la couleur des spores pour la détermination des Russules. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, LXVI, 2, pp. 73-95, 1950.

TABLE DU TOME XV

■

Table des travaux et des auteurs

† L.-J. GRELET. — Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier (20e fascicule)..... 29

Roger HEIM. — Le genre *Galeropsis* Velen. (= *Cyttarophyllum* Heim), trait d'union entre Agarics et Gastérales (av. fig. et Pl. I hors texte)..... 3

Roger HEIM et Albert LECLAIR. — Notes systématiques sur les Champignons du Perche. II. Les Lactaires à lait rouge (Stirpe *deliciosus*) (av. fig. et Pl. II hors texte) 65

Albert LECLAIR, voir R. HEIM.

Georges MALENÇON. — A propos de la sporogénèse chez les Basidiomycètes angiocarpes (avec fig.)..... 151

Eug. MAYOR et G. VIENNOT-BOURGIN. — Contribution à l'étude micromycètes de Corse (avec fig.)..... 80

Fernand MOREAU (M. et Mme). — Etude du développement du *Triangularia Bambusae* (van Beyma) Boedijn (avec fig.) 138

Rolf SINGER. — Les Russules de l'Argentine..... 125

G. VIENNOT-BOURGIN, voir Eug. MAYOR.

Analyses bibliographiques :

Le rôle des Anaérobies dans la Nature (R. E. Buchanan, A. C. Thaysen, H. A. Barker, C. L. Oakley, J. Meiklejohn, J. Smit, A. R. Prévot, J. Pochon, M. Raynaud, G. N. Cohen, J. Senez), analysé par J. Duché. 59

Recherches sur les ornementations sporales des Discomycètes operculés, de Mme Marcelle Le Gal, analysé par G. Malençon 119

15 seltenen Arten, de Jules Favre..... 124

The Actinomycetes. Their nature, occurrence, activities and importance, de S. A. Waksman, analysé par J. Duché 159

Liste bibliographique 162

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger HEIM, Ch. MONNOYER

Le Mans. — Imprimerie MONNOYER. — 1950

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 2 ou 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, enfin un *Cours pratique* désormais inclus dans le supplément, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
18 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XVI (1951) (*payable avant le 1er mai 1951*) a été fixé à :

Frs **650** pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs **1.000**.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

Après le 1er avril, l'abonnement sera porté respectivement à **800** et à **1.200** francs.

PRIX DES TOMES I (1936) à XV (1950)

CHAQUE TOME :

France et Union Française	Frs	**1.000**
Etranger	Frs	**1.400**

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 450 fr. Etranger : 650 fr.

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 450 fr. Etranger : 650 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 150 fr. Etranger : 250 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 175 fr. Etranger : 250 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 600 fr. Etranger : 800 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 1.000 fr. Etranger : 1.300 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.000 fr. Etranger : 1.300 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (*paraîtra en 1951*).

Abonnement spécial 1950 aux deux fascicules coloniaux :

France et Union française.	**400 fr.**
Etranger	**600 fr.**

Prix de ce fascicule :

France	**200 fr.**
Etranger	**275 fr.**